

Fundamentals of Electrical Engineerings

WEEK 16 - CALCULATION OF THREE-PHASE CIRCUITS DURING EMERGENCY MODES

Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi

Lecturer

(Saidjon Ismoilov)

ТАҲҚИҚИ РЕЧАҲОИ САДАМАВИИ ЗАНЧИРҲОИ СЕФАЗА

Мундариҷаи лексия:

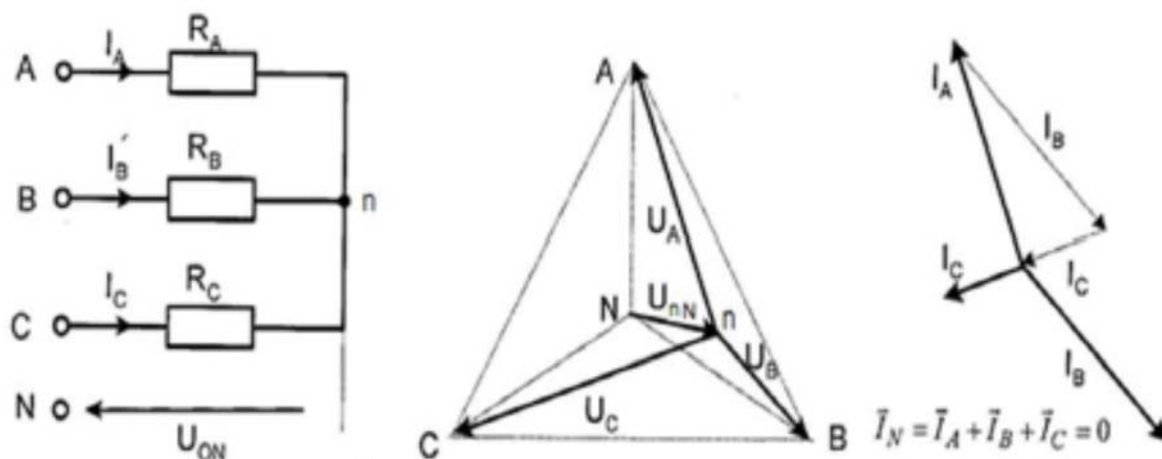
1. Таҳқиқи речаи садамавии занҷирҳои сефаза ҳангоми пайвасти ситора;
2. Таҳқиқи речаи садамавии занҷирҳои сефаза ҳангоми пайвасти секунҷа;
3. Адабиёт.

Таҳқиқи речаи садамавии занҷирҳои сефаза ҳангоми пайвасти ситора

Речаҳои садамавӣ ҳангоми расиши кӯтоҳ дар бор ва ё дар хати интиқол, инчунин ҳангоми кандашавии ноқилҳо ба вуҷуд меояд. Речаҳои садамавӣ барои таҷҳизоти электрикӣ зарари калон мерасонад, зеро ҳангоми речаи садамавӣ ҷараён ва шиддат дорои қимати бениҳоят калон мешавад. Аз ин рӯ яқчанд ҳолати умумии речаҳои садамавиرو дида мебароем.

а) Кандашавии ноқили нейтралӣ ҳангоми бори ғайрисимметрӣ

Дар речаи симметрӣ ($I_N=0$), ҳангоми кандашавии ноқили нейтралӣ, тағйирёбии ҷараён ва шиддат дар занҷир дида намешавад, аз ин рӯ ин речаро речаи садамавӣ ном намебаранд. Аммо ҳангоми речаи ғайрисимметрӣ ($I_N \neq 0$), кандашавии ноқили нейтралӣ ба тағйирёбии ҷараён ва шиддатҳои ҳамаи фазаҳо оварда мерасонад.

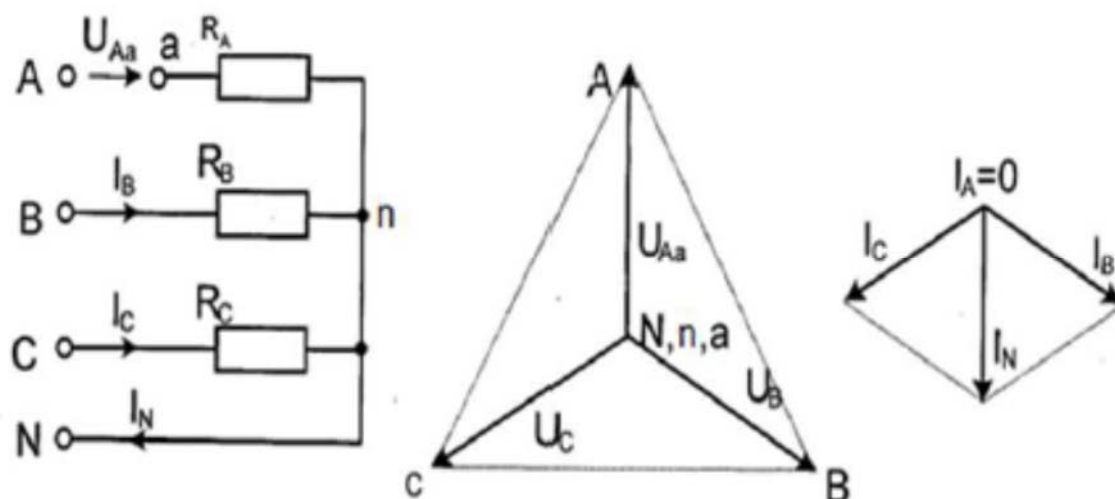


Расми 16.1 – Нақшаи пайваст ва диаграммаҳои вектории шиддат ва ҷараён дар ҳолати кандашавии ноқили нейтралӣ занҷири электрикӣ ҳангоми речаи ғайрисимметрӣ

б) Кандашавии ноқили фазавӣ ҳангоми бори симметрӣ бо ноқили нейтралӣ

Дар диаграммаи вектории шиддат нуктаи нуқтали нейтралӣ бор «n» бо нуктаи нуқтали нейтралӣ генератор «N», ки дар речаи симметрӣ дар як нуқта мувофиқ меомаданд, то замони ба сифр баробар шудани суммаи вектории ҷараёнҳои фазавӣ ба дигар нуқта мекӯҷад (расми 16.1). Шиддат дар фазаҳои алоҳида метавонад аз шиддати номиналӣ зиёд шавад.

Ҳангоми кандашавии ноқили фазавӣ, масалан, дар фазаи A, ҷараёни ин фаза ба сифр баробар мешавад ($I_A = 0$), қимматҳои шиддат дар ҳамаи фазаҳо ва ҷараёни фазаҳои боқимонда (фазаҳои B ва C) тағйир намеёбад. Ҷараёни дар ноқили нейтралӣ ҷоришаванда ба суммаи вектории фазаҳои B ва C баробар аст ($I_N = I_B + I_C$), яъне ҷараёни дар ноқили нейтралӣ ҷорӣ шаванда ба ҷараёни фазаи A то кандашавиаш баробар аст (расми 16.2).

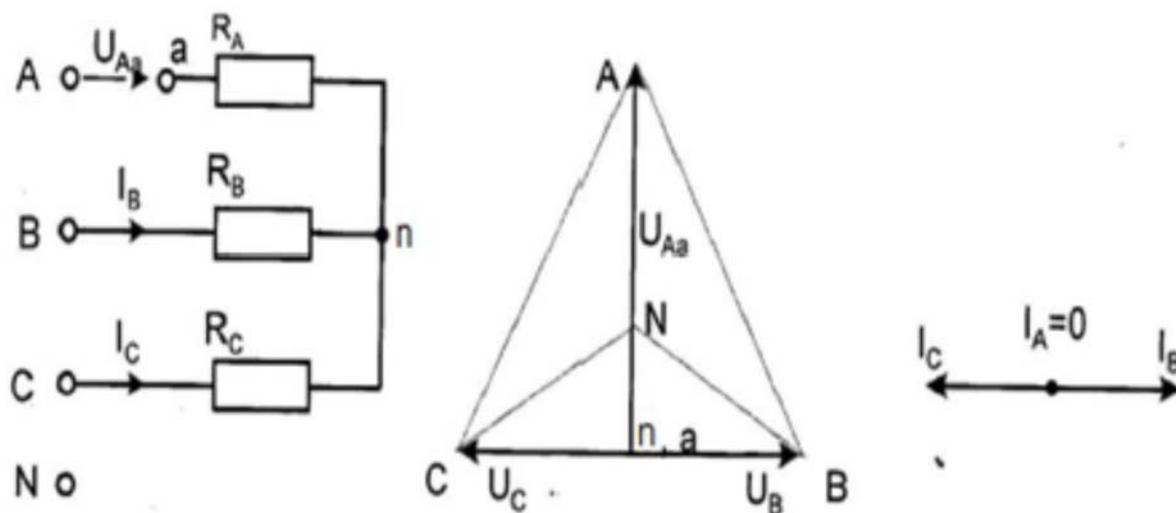


Расми 16.2 - Нақшаи пайваست ва диаграммаҳои вектории шиддат ва ҷараён дар ҳолати кандашавии ноқили фазаи занҷири электрикӣ (дар мисоли фазаи A) ҳангоми речаи симметрӣ ва вуҷуд надоштани ноқили нейтралӣ

в) Кандашавии ноқили фазавӣ ҳангоми бори симметрӣ бе ноқили нейтралӣ

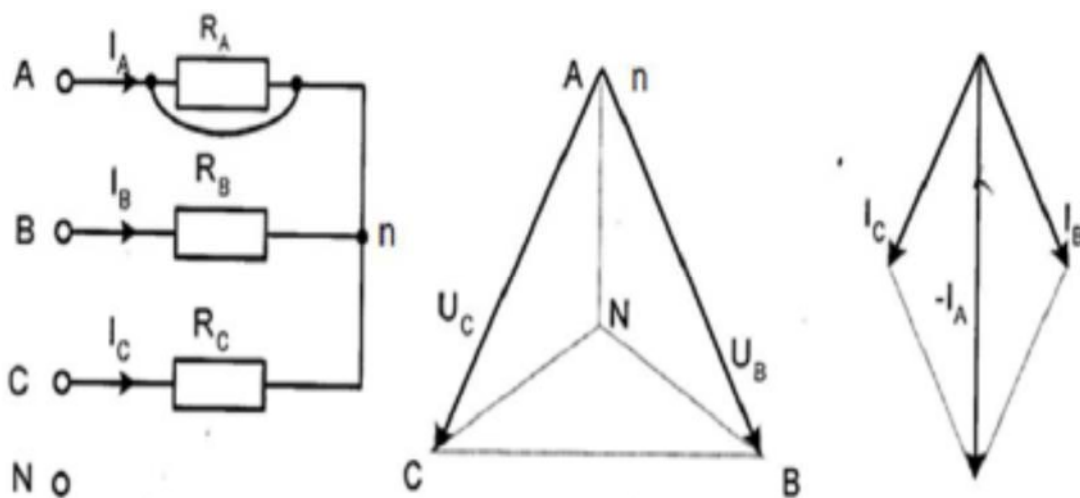
Ҳангоми кандашавии ноқили фазавӣ, масалан, дар фазаи A, дар ҳолати вуҷуд надоштани ноқили нейтралӣ, муқовиматҳои R_B ва R_C пайдарпай пайваست мешавад ва шиддаташ ба шиддати хаттии U_{BC} баробар мешавад. Афтиши шиддат дар ҳар кадоме аз муқоватҳо ба $\sqrt{3}/2$ аз шиддати фазавӣ дар речаи

МУЪТАДИЛ баробар мешавад. Нуқтаи нейтралӣ бор дар диаграммаи вектории шиддат ба маркази хати BC мекуҷад.



Расми 16.3 – Нақшаи пайваст ва диаграммаҳои вектории шиддат ва ҷараён дар ҳолати кандашавии ноқили фазаи занҷири электрикӣ (дар мисоли фазаи A) ҳангоми речаи симметрӣ ва вучуд надоштани ноқили нейтралӣ

в) Расиши кӯтоҳ дар ноқили фазаӣ ҳангоми бори симметрӣ бе ноқили нейтралӣ



Расми 16.3 – Нақшаи пайваст ва диаграммаҳои вектории шиддат ва ҷараён ҳангоми расиши кӯтоҳ дар фазаи A дар ҳолати вучуд надоштани ноқили нейтралӣ

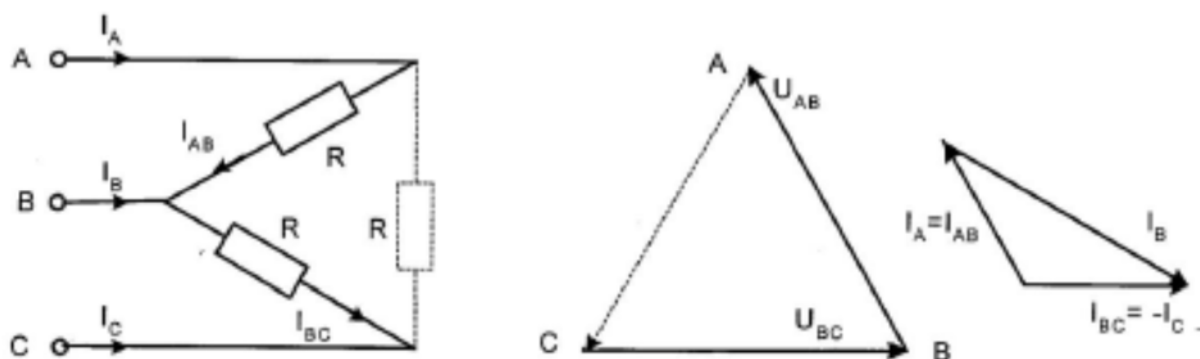
Ҳангоми расиши кӯтоҳ дар яке аз фазаҳо дар нақшаи занҷири электрикӣ, ки дорои ноқили нейтралӣ аст, ҷараён дар ин фаза бениҳоят калон мешавад (назариявӣ ба беохирӣ майл мекунад), ки ин ба ҳолати садамавии

хомӯшкунии бор оварда мерасонад. Дар нақшаи бе нокили нейтралӣ бошад, ҳангоми расиши кӯтоҳ дар яке аз фазаҳо (масалан фазаи А) нуқтаи нейтралӣ бор «n» ба нуқтаи «А» генератор кӯчиш мекунад (агар муқовимати хати интиқолро ба назар нагирем). Пас, дар ин маврид ба муқовимати борҳои фазаҳои В ва С ба шиддати хаттӣ пайваст мешаванд. Чараён дар ин фазаҳо ба $\sqrt{3}$ - маротиба зиёд мешавад, аммо чараён дар фазаи А бошад, 3 - маротиба зиёд мешавад (расми 16.3).

Расиши кӯтоҳ дар байни ду ноқилҳои хаттӣ бошад, ҳангоми вучуд доштани нокили нейтралӣ ва вучуд надоштани он, ба хомӯшкунии садамавии бор оварда мерасонад.

Таҳқиқи речаи садамавии занҷирҳои сефаза ҳангоми пайвасти секунҷа

Ҳангоми расиши кӯтоҳ дар фазаи бор ва ё байни ноқилҳои хаттӣ чараён тез зиёд мешавад. Дар ин ҳолат хомӯшкунии садамавии таҷҳизоти ҳимоявӣ ба амал меояд. Аммо кандашавии фаза ва ё ноқилҳои хаттӣ ҳангоми пайвасти борҳо ба намуди секунҷа ба монанди пайвасти ситора (дар баъзе мавридҳо) ба барзиёдшавии чараён ва ё шиддат оварда намерасонад.



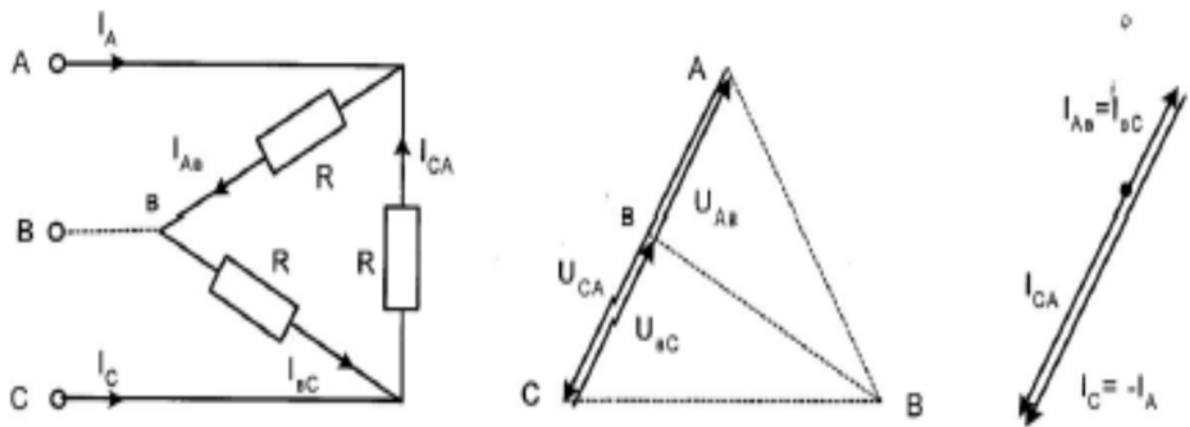
Расми 16.4 – Нақша ва диаграммаи вектории шиддат ва чараён ҳангоми кандашавии фазаи «са»-и бор

Ҳангоми кандашавии як фазаи бор (расми 16.4) чараёни ин фаза ба сифр баробар мешавад, аммо дар ду фазаи боқимонда қимати он иваз намешавад.

Қимати ду чараёни хаттӣ бошад, ба $\sqrt{3}$ маротиба кам мешавад, яъне қимати он ба имати чараёни фазавӣ баробар мешавад, аммо қимати чараёни сеюм бетағйир мемонад. Масалан, ҳангоми кандашавии фазаи «са»-и бор (расми 16.14 а), қимати араёни хаттӣ I_A ва I_C ба қимати чараёни фазавӣ I_{AB} ва

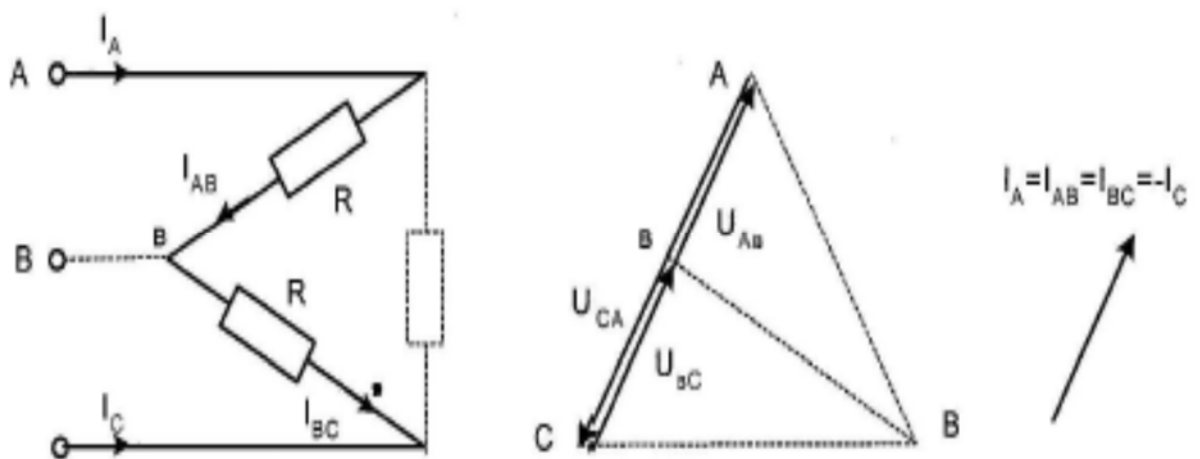
I_{BC} мутаносибан баробар мешаванд, аммо қимати ҷараёни хаттии I_B бетағйир мемонад.

Ҳангоми кандашавии ноқили хаттӣ (масалан, ноқили хаттии В), муқовиматҳои фазагии $R_{AB} = R_{BC}$ бо ҳам пайдарпай пайваст шуда, бо муқовимати фазагии R_{CA} мувозӣ (паралел) пайваст мешаванд. Ин муқовимати умумии ҳамаи фазаҳо ба шиддати хаттии U_{CA} пайваст мешаванд (расми 16.5). Занҷири сефаза ба занҷири якфаза табдил меёбад.

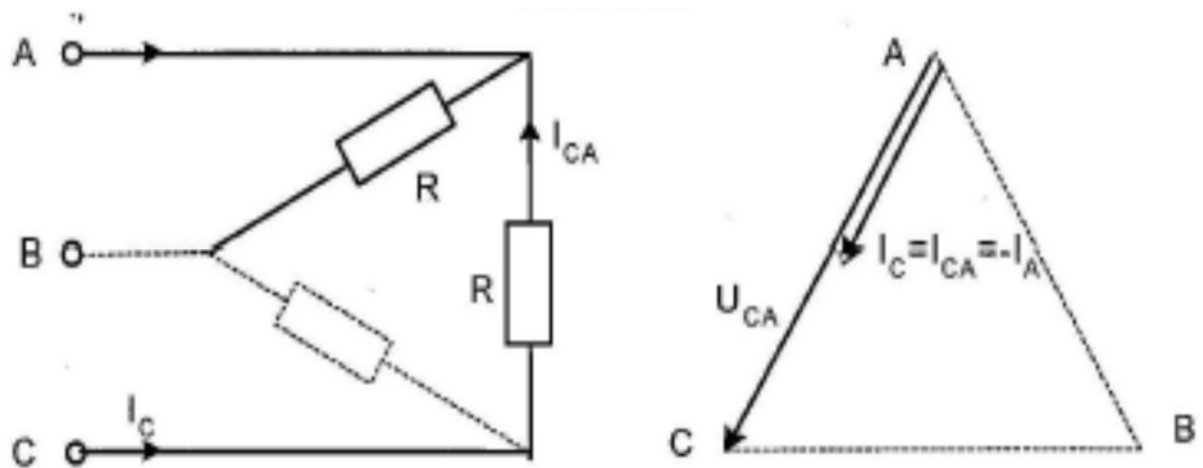


Расми 16.5 Нақша ва диаграммаи вектории ҷараён ва шиддат ҳангоми кандашавии ноқили хаттии В

Ҳангоми дар як вақт кандашавии ноқили хаттӣ ва яке аз фазаҳои бор низ занҷири сефаза ба занҷири якфаза табдил меёбад (расми 16.6 ва 16.7).



Расми 16.7 Нақша ва диаграммаи вектории ҷараён ва шиддат ҳангоми кандашавии фазаи «са»-и бор ва ноқили хаттии В



Расми 16.8 – Нақша ва диаграммаи вектории ҷараён ва шиддат ҳангоми кандашавии фазаи «bc»-и бор ва ноқили хаттии B

Адабиёт:

1. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Воспитаи таълимӣ – Москва: Высшая школа, 1996, 529 с.
2. Ҷӯраев Ш.Ҷ., Исмоилов С.Т. Электротехника (қисми 2). Занҷирҳои электрикии якфаза ва сефазаи ҷараёни синусоидалӣ. Воситаи таълимӣ – Душанбе: ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, 2021, 196 саҳ.
3. Луғати истеҳсолоти соҳаи энергетика (русӣ-тоҷикӣ). Муаллифон П. Раҷабов, Д. Давлатшоев, У.Т. Хоҷаева, М. Каримов. Нашри комбинати полиграфӣи Вазорати фарҳанги ҶТ. – Душанбе, 2004.
4. Р.А. Ҷалилов, Р.З. Икромов, М.И. Здержикова. «Практикуми лабораторӣ аз фанни асосҳои назариявии электротехника». Қисми 1. Душанбе, Матбааи ДТТ, 2010с.